

## Situación actual del complejo de chinches de los pastos (Hemiptera: Heteroptera: Miridae) en el Altiplano Cundiboyacense

Nancy Barreto-Triana<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ph. D. Coordinadora de Investigación y Transferencia, C.I. Tibaitatá. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria Corpoica, Km. 14 vía Mosquera, Cundinamarca. nbarreto@corpoica.org.co

---

**Resumen.** La Región del Altiplano Cundiboyacense es considerada una de las principales cuencas lecheras del trópico alto, con cerca de 817.000 ha. dedicadas a la producción de leche especializada. Desde 1992, la presencia de la chinche de los pastos *Collaria scenica* (Stal, 1859) ha causado una constante disminución en el rendimiento y calidad del forraje para el pastoreo del ganado, generando pérdidas económicas a los productores. Esta plaga es considerada el principal problema tecnológico y ha sido objeto de estudio por parte de diferentes entidades que buscan aportar conocimientos para generar estrategias de manejo que permitan la sostenibilidad del sistema productivo. En los últimos años el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural en alianza con Asociaciones de Ganaderos de la región destinó recursos para investigaciones sobre el comportamiento de las poblaciones de la plaga. Esto permitió reconocer diferentes patrones de crecimiento poblacional bajo escenarios de variabilidad climática (Niño, Niña). De igual manera, se construyeron modelos de distribución altitudinal de la especie empleando modelación de nicho ecológico, los cuáles fueron validados en campo, encontrando que el rango altitudinal de la especie en el Altiplano Cundiboyacense ha aumentado respecto a lo reportado en estudios anteriores. Finalmente, se pudo determinar la presencia de un complejo de chinches asociadas a pastos, consideradas plagas secundarias.

**Palabras clave:** Plagas gramíneas, variabilidad climática, control biológico, manejo integrado.

**Abstract.** Cundinamarca and Boyacá highland region is considered one of the main dairy basins in tropical highlands, with about 817,000 ha dedicated to specialized milk production. Since 1992, the presence of the grass bug *Collaria scenica* (Stal, 1859) has caused a steady decline in the yield and quality of forage for grazing livestock, deriving in economic losses for producers. This pest is considered the main technological problem and has been studied by different institutions in order to propose management strategies that ensure the sustainability of the production system. In recent years the Ministry of Agriculture and Rural Development in partnership with Cattlemen's Associations in the region, allocated resources for research on pest populations behavior. This helped to identify different patterns of low population growth scenarios of variability climate (Niño, Niña). Similarly, the altitudinal distribution models constructed from the species using ecological niche modeling, the which were validated in

field, finding that the altitudinal range of the species in the highlands Cundiboyacense has increased compared to that reported previous study. Finally, it was determined the presence of an associated bug complex grasses, considered secondary pests.

**Keys word:** Grass pests, climate variability, biological control, integrated pest management .

## Introducción

Los sistemas de producción bovina representan una de las actividades más importantes del Altiplano Cundiboyacense, se caracteriza por su ubicación en tierras de trópico alto, clima frío con temperatura promedio de 13°C, altitud entre 2500 y 3000 msnm, humedad relativa del 70% y precipitación bimodal; condiciones que permiten el desarrollo de ganaderías especializadas intensivas para producción de leche (Duarte *et al.*1998; Espinal *et al.* 2005). El área en pasturas dedicadas a la producción de leche es alrededor de 817.000 ha., representada por tres zonas de gran importancia: la sabana de Bogotá; los valles de Ubaté y Chiquinquirá y el Alto de Chicamocha donde se sostienen cerca de 1.140.000 bovinos. El 90 % de las pasturas corresponden a pasto Kikuyo *Pennisetum clandestinum* Hoechst y el resto a pastos introducidos como Raygras *Lolium* spp. (Benavides, 1997; Duarte *et al.*1998). Dentro de los principales problemas fitosanitarios que afectan este sistema productivo se destaca el complejo de las chinches de los pastos, de las cuales *Collaria scenica* (Stal, 1859) es la especie predominante, registrada desde 1988 afectando la productividad de las praderas (Zenner 1992; Barreto 1996; Martínez y Barreto 1996; Duarte *et al.* 1998). Su daño causa reducción de la materia seca hasta del 25%, disminución de la digestibilidad hasta en 10%, reducción en la producción de leche hasta en 5Lt/animal/día y pérdidas económicas cercanas al 20% para los productores (Martínez y Barreto 1996; Duarte *et al.* 1998). Debido a su alto impacto, esta plaga ha sido objeto de diferentes estudios que buscan dar alternativas para su manejo y así contribuir a la sostenibilidad de las explotaciones lecheras, algunos de los cuales se resumen en este documento.

## Las chinches de los pastos

En Colombia existe un complejo de especies de chinches de los pastos pertenecientes a la Familia Miridae, Tribu Stenodemini, que se caracterizan por ser fitófagas y alimentarse principalmente de gramíneas de la familia Poaceae, afectando significativamente las praderas dedicadas a la ganadería de leche en las regiones del Nororiente Antioqueño y el Altiplano Cundiboyacense. El principal complejo está constituido por dos especies del género *Collaria*: *C. oleosa* (Distant, 1883), y *C. scenica* (Stal, 1859) presentes en las dos regiones (Martínez y Barreto 1996; Abril 2002; Ferreira y Barreto 2012; Ferreira, Barreto y Abril 2013). Otras especies consideradas plagas secundarias encontradas en campo y otras potenciales encontradas en Colecciones taxonómicas del país con nuevos registros (\*) para Colombia son:—*Stenodema andina* Carvalho, 1975,

*Stenodema dohrni* (Stal, 1859)\*, *Stenodema praecelsus* (Distant, 1891) y *Collaria boliviana* Carvalho, 1990\* (Ferreira y Barreto 2012; Barreto *et al.* 2013) y una nueva especie de Stenodemini *Cynodonmiris corpoicanus* (sometido para publicación).

#### **Las especies del género *Collaria*: *C. scenica* (Stal, 1859) y *C. oleosa* (Distant, 1883)**

El primer registro como plaga correspondió a *C. columbiensis* Carvalho, 1984, por el daño ocasionado a praderas de pasto kikuyo en el occidente de la Sabana de Bogotá en el año 1988, (Zenner y Borrero 1992; Zenner 1993) y en 1992 en Antioquia (Abril, 2002). Posteriores estudios demostraron la presencia de *C. scenica* en las dos regiones (Martínez y Barreto, 1996) y recientemente Ferreira, Barreto y Abril (2013) demostraron que la especie *C. columbiensis* Carvalho, 1984 es sinónimo junior de *C. scenica*. La especie *C. oleosa* es plaga secundaria en las dos regiones y presenta gran semejanza en la morfología externa con *C. scenica*, se diferencian por las características morfológicas del aparato genital masculino y femenino. Se registró por primera vez en Antioquia en 1953 y luego en el Valle del Cauca, en 1981 (Martínez y Barreto 1996; Abril 2002) y recientemente en el Altiplano Cundiboyacense (Osorio *et al.* 2011).

#### ***Cynodonmiris corpoicanus* Ferreira & Barreto, nueva especie para el Neotrópico**

En Investigaciones realizadas por Corpoica con chinches de los pastos en el Altiplano Cundiboyacense, se encontró una nueva especie que se está considerando como perteneciente al género *Cynodonmiris* que inicialmente fue identificada como *D. linearis* Reuter, 1882, por su gran similitud morfológica. Al revisar la descripción de las especies de la familia Miridae, tribu Stenodemini (Carvalho, 1975), se observó que los ejemplares citados como especie *D. linearis* presentaban también una gran semejanza externa con el género *Megaloceroea*, principalmente con *M. recticornis* (Geoffroy, 1785). Todas estas especies son comunes en gramíneas de la familia Poaceae (Carvalho, 1975). Con base en las descripciones de Carvalho (1975) y material enviado en préstamo con ejemplares de *D. linearis* y *M. recticornis*, por el Dr. Thomas Henry del National Museum of Natural History, Washington D.C; se realizó un examen comparativo de la morfología externa y genitales de machos de las tres especies. También fue considerado el género *Cynodonmiris* que filogenéticamente es muy cercano a *Dolichomiris*, para lo cual se revisaron so trabajos de Carpintero y Estevez (2001) y Schwartz (2008), además por las sugerencias críticas e información personal de Schwartz. Así se llegó a la conclusión de que se trata de una nueva especie perteneciente al género *Cynodonmiris* Carpintero & Estevez, 2001, la cual fue denominada *Cynodonmiris corpoicanus* Ferreira & Barreto n.sp.; en homenaje a Corpoica - Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, institución que ha contribuido a la investigación para el conocimiento y manejo de chinches de los pastos (sometida para publicación en Zootaxa, mayo de 2013).

Esta nueva especie se registró en varios municipios de Cundinamarca y Boyacá, con altitudinal entre 2500 a 3340 metros. Los hospederos identificados en praderas mixtas fueron: pasto kikuyo *Pennisetum clandestinum* (Hoechst); *Lolium multiflorum* (Lam) raigrás anual, *L. perenne* L. raigrás perenne; *Holcus lannatus* L. falsa poa, *Avena sativa* L. avena, *Dactylis glomerata* L. grama, todos pertenecientes a la familia Poaceae (Ferreira y Barreto 2012).

Barreto *et al.* (2010), realizaron estudios en condiciones de insectario (21° C) con el fin de caracterizar el daño, sitio de oviposición y duración de los diferentes estados biológicos. El daño inicial en pasto raigrás corresponde a puntos blancos, luego manchas y franjas cloróticas dispuestas en zigzag, hasta marchitez y estrangulamiento de ápices. La hembra oviposita sobre hojas, vainas y suelo. Los huevos son semejantes a los de *C. scenica*: alargados verde claro, dispuestos en hileras hasta de 21 unidades. La incubación duró en promedio 13 días, se presentaron cinco instares ninfales con duración total de 35,7 días. Las ninfas son alargadas de color verde claro con franjas longitudinales dorsales verde oscuro. En promedio la duración de huevo a adulto fue de 49 días. Los adultos son alargados con longitud entre 7 y 9 mm, presentan coloración general marrón amarillenta con áreas oscurecidas, manchas y puntuaciones rojizas, lo que permite el camuflaje en los pastos del entorno que le sirven de hospedero.

#### ***Stenodema andina* Carvalho, 1975**

Especie con registros en Nariño y en Caldas afectando trigo y pasto (Salazar y Ramírez 1986). En el Altiplano Cundiboyacense se encontró de manera reiterada, a veces en conjunto con *C. scenica* y *C. oleosa* en pastos dedicados a la ganadería de leche, es considerada plaga secundaria de las gramíneas. Está distribuida en Perú, Argentina, Brasil y Ecuador (Ferreira *et al.* 2001). El daño sobre pasto raigrás fue similar al de *C. corpoicanus*, inicia con puntos blancos, luego manchas y franjas cloróticas, hasta ápices marchitos. Oviposita sobre hojas, vainas y suelo. Los huevos de *S. andina* tienen forma de botella: anchos en la base y estrechos en el opérculo, en grupos de 1 a 9. La incubación es en promedio 13 días. Las ninfas son ovoides con el abdomen más ancho que el tórax, de coloración verde y pasan por cuatro estadios, la duración promedio de huevo a adulto es de 58 días. El adulto es de color café claro con franjas dorsales marrón sobre cabeza, pronoto, escutelo y hemiélitros. Su longitud es de 9 a 12 mm y es la especie de mayor tamaño entre el complejo de chinches (Barreto *et al.* 2010).

#### ***Collaria scenica* (Stal, 1859)**

**Importancia económica.** *C. scenica* es la especie predominante en las praderas del Nororiente Antioqueño y del Altiplano Cundiboyacense. Su importancia radica en el daño que causa al alimentarse de las diferentes gramíneas, las cuales con el paso del tiempo pierden su calidad. Cuando el pasto presenta el máximo nivel de daño (necrosis apical) hay reducción de disponibilidad de forraje: hasta en un 25% por lo tanto hay reducción en capacidad de carga de las

pasturas por fanegada estimada por ganaderos encuestados entre 0.2 y 2 unidades animales/fanegada, menor digestibilidad hasta un 10% y disminución en la producción de leche de 0,5 a 5.0 Lt/animal/día (Barreto 1996). Según Duarte *et al.* (1998), la reducción en el ingreso de los productores por efecto de la incidencia y el daño causado por la chinche puede alcanzar hasta un 25%. Por otra parte, Barreto (1996), estima que el daño causado por la chinche puede causar una reducción en el ingreso de los productores entre el 19 y el 34% de acuerdo con el nivel de daño y la región.

**Distribución espacial y altitudinal.** Desde su aparición en la Sabana de Bogotá en 1988, la plaga ha tenido una rápida dispersión. Según Duarte *et al.* (1998) para el año 1997 la chinche de los pastos se encontraba en el 95% de las fincas ganaderas estudiadas en la Sabana de Bogotá y presentaba un avance territorial en dirección norte, mostrando infestaciones del 40% en los valles de Ubaté y Chiquinquirá. Este movimiento de las poblaciones del insecto hacia las zonas productoras se asoció a las fluctuaciones del clima y a la falta de un sistema de manejo sostenible de los potreros de Cundinamarca y Boyacá (Martínez y Barreto, 1996; Bernal y Granda, 1997). Según Ramírez *et al.* (2002) se realizó un estudio de campo en praderas pertenecientes a la Sabana de Bogotá y los valles de Ubaté y Chiquinquirá encontrando mayor incidencia en la Sabana de Occidente seguida por la Sabana Norte con focos en los municipios de Facatativá, Albán, Zipaquirá y Tocancipá, la menor incidencia correspondió a Valle de Ubaté y Chiquinquirá. Los mismos autores determinaron que existe una relación directa entre altitud y temperatura con la densidad de *Collaria*. Las densidades mayores se presentaron a menor altitud entre 2000 y 2400 msnm, las intermedias entre 2400 y 2700 msnm y por encima de los 2700 msnm las poblaciones de la plaga son muy bajas y en las zonas más frías es prácticamente nula. Estudios recientes demostraron la presencia de la plaga en 98 de 120 fincas ubicadas entre 1600 y 3000 msnm, con importantes incrementos de su población tanto espacial como altitudinalmente en las tres regiones: Sabana de Bogotá, Valles de Ubaté y Chiquinquirá y el Alto de Chicamocha (Barreto *et al.* 2011).

**Modelos de predicción de la población de la plaga frente a variabilidad y cambio climático.** Boshell (2010), menciona que el conocimiento de la variación natural del clima y de los impactos del cambio climático sobre los insectos plaga y benéficos constituyen un tema importante tanto para la prevención de problemas sanitarios como para el desarrollo de estrategias de adaptación a los cambios esperados. Del mismo modo afirma que el elemento meteorológico que más influye en el desarrollo de los insectos es la temperatura. En este sentido, las investigaciones desarrolladas en el marco del proyecto “Desarrollo de un sistema de manejo y alerta temprana para la chinche de los pastos *C. scenica*, en relación con la variabilidad y el cambio climático en el Altiplano Cundiboyacense (2008-2011), permitieron conocer el comportamiento poblacional actual de la plaga y comportamiento potencial que podría presentar.

Uno de los retos de la investigación frente a la incertidumbre del cambio climático es predecir los riesgos potenciales asociados a la respuesta de adaptación de las especies invasoras –

plagas- por cambio en la distribución de su hábitat o en la dinámica de sus poblaciones. Pulido *et al.* (2011) construyeron modelos de distribución potencial actual y bajo el escenario de cambio climático A1 para el periodo del 2020 de *C. scenica* en zonas ganaderas del Altiplano Cundiboyacense. Para estas modelaciones se utilizó información de la base de datos climática Worldclim (Hijmans *et al.* 2005) y biológica correspondiente a registros de presencia o ausencia de la plaga, como insumo para los algoritmos GARP (Stockman *et al.* 2006) y MAXENT (Phillips *et al.* 2006). Los resultados mostraron que hay un aumento de las áreas potenciales de distribución, que se observa en una expansión de las áreas potenciales tanto latitudinalmente como hacia zonas de mayor altitud, asociada principalmente a zonas de pasto y asociaciones de cultivos y forestales, con áreas más extensas en estos dos usos de suelo. La relación con Altitud mostró que las áreas potenciales con mayor probabilidad de presencia del insecto se encontraban en elevaciones mayores a los 2800 msnm e inclusive hasta los 3000 msnm. Las variables con mayor peso para explicar los cambios potenciales de las poblaciones de chinche fueron en su orden la precipitación anual, la temperatura máxima de los meses más cálidos y la temperatura mínima de los meses más fríos. Con esta información se validó el modelo en campo en el año 2011, para lo cual se realizaron muestreos en fincas ubicadas entre 2800 y 3400 msnm, encontrando que efectivamente la presencia de la plaga. Este resultado indica que esta herramienta de modelación puede ser de gran importancia para identificar áreas que potencialmente pueden ser colonizadas por la plaga a nivel nacional (Pulido 2012)

#### **Efecto de la variabilidad climática interanual sobre la fluctuación poblacional de la plaga en la Sabana de Bogotá**

Rodriguez (2011), realizó un estudio sobre el comportamiento de las poblaciones de la plaga en relación con las condiciones climáticas asociadas con el fenómeno oceánico-atmosférico de El Niño - Oscilación del sur (ENOS) en la Sabana de Bogotá. En este estudio se buscó analizar la relación entre la presencia del insecto y la variabilidad de los elementos agroclimáticos, así como analizar la tendencia de las series históricas de temperatura y precipitación en las estaciones localizadas en las zonas piloto y mediante el cálculo de los posibles valores anuales de las temperaturas medias, la precipitación y la evapotranspiración para los años 2020 y 2030 en las estaciones involucradas analizar los impactos esperados en la presencia y distribución espacial de la plaga, y así definir los insumos de información para estructurar un sistema de alertas tempranas para el manejo de la chinche de los pastos.

Se analizaron los datos de captura de la plaga tomados semanalmente en campo desde mayo 2009 a noviembre 2010 en el municipio de Funza y los datos climáticos registrados en la estación meteorológica Tibaitatá ubicada en el municipio de Mosquera. Se identificaron las variables agroclimáticas más significativas para determinar la presencia de ninfas y adultos de la chinche a través de un modelo de regresión lineal múltiple. La temperatura máxima y mínima, la precipitación y la evapotranspiración mostraron en este orden la mayor significancia. Se analizó la

respuesta del comportamiento de estas variables frente a las fluctuaciones de la temperatura superficial del mar (TSM), principal indicador del fenómeno El Niño y su impacto sobre el aumento o disminución de la plaga. El análisis permitió establecer el aumento de la población de la plaga para las dos temporadas de lluvia del año, normalmente durante los periodos de marzo a mayo y de septiembre a noviembre, especialmente para la primera temporada de lluvia siguiente al trimestre seco de diciembre a febrero, y adicionalmente con aumentos importantes durante los eventos El Niño. Igualmente bajo las condiciones La Niña y neutras, la distribución de la plaga se mantiene con mayor presencia durante las temporadas de lluvia pero con menor tendencia de crecimiento comparada con el comportamiento bajo condiciones El Niño. Teniendo en cuenta estos resultados es importante alertar a los productores para tomar medidas preventivas durante las temporadas de lluvias del año, correspondientes a los meses de marzo a mayo y septiembre a noviembre, donde se presenta una mayor abundancia de la plaga.

**Fluctuación temporal y su relación con variables climáticas y de manejo.** Garza y Barreto (2011), analizaron los datos colectados semanalmente durante un año de muestreo de ninfas y adultos de *C. scenica*, en cuatro fincas de la Sabana de Bogotá, mediante modelos lineales mixtos. Los modelos realizados estiman que la población de ninfas y adultos crece en función del incremento en la disponibilidad del pasto y el del aumento en la precipitación y las temperaturas máximas. Por el contrario, la población disminuye con la aplicación de control de insecticida biológico o químico y con la realización de prácticas de manejo de la pradera como riego, fertilización y establecimiento de praderas mixtas. Los aumentos de la población se presentan especialmente en las temporadas de transición de temporadas secas a lluviosas, coincidiendo con los resultados encontrados por Rodríguez (2011).

Alternativas para su control. Estudios recientes enfocados en la búsqueda de alternativas de control biológico de la plaga presentan resultados promisorios con nematodos entomopatógenos e insecticidas de origen botánico, además del reconocimiento de insectos benéficos asociados a praderas de clima frío.

En condiciones de laboratorio Naranjo *et al.* (2011) evaluaron la patogenicidad de *Steinernema* sp. y *Heterorhabditis* ssp., y determinaron el efecto de diferentes concentraciones de Juveniles infectivos (JI) sobre ninfas y adultos de *C. scenica*. Se presentó 100 % de mortalidad de las chinches tratadas y presentaron sintomatología de patogenicidad. Comprobaron que las dos especies de nematodos evaluadas causaron infección, con mayor capacidad patogénica de *Sterneinema* sp, los autores asumen que la penetración ocurre a través de los espiráculos y el ano. En condiciones de invernadero se estudió la eficacia de juveniles infectivos (JIs) de *Steinernema* sp. JCL024 y *Heterorhabditis* sp. SL0708 sobre adultos y ninfas de *Collaria scenica*. Los resultados mostraron que hubo mortalidad del 100 % de las chinches tratadas después de 15 días, cada chinche produjo en promedio 13.000 JI/6 días. El daño causado por la plaga sobre pasto no alcanzó el nivel 2 en los 21 días de evaluación comparado con el tratamiento sin nematodos que

presentó daño 3 con necrosis y enrollamiento apical de las hojas. Se concluye que las dos especies evaluadas presentan alto potencial para ser incluidas en el control de la plaga (Naranjo *et al.* 2013).

Montero *et al.* (2012) evaluaron el efecto insecticida de tres concentraciones del extracto etanólico de semillas de Neem (*Azadirachta indica* A. Juss) sobre ninfas de la chinche de los pastos *C. scenica*, en condiciones de laboratorio. Diariamente realizaron una aplicación del extracto sobre las ninfas y se registró porcentaje de mortalidad, número de exuvias y número de individuos que llegaron al estado adulto en cada tratamiento. Los resultados fueron analizados con prueba Kruskal-wallis y Games-Howell para cada variable y concluyen que las tres concentraciones del extracto de semillas de Neem presentaron un efecto negativo sobre el desarrollo de las chinches. La mayor concentración del extracto (250 ppm) fue la más eficaz presentando una mortalidad del 97%, menor número de exuvias y menor número adultos al final del ensayo.

Rodríguez (2011), realizó la colecta de himenópteros voladores asociados a pastos destinados a la producción lechera afectados por la chinche de los pastos, en 12 fincas del Altiplano Cundiboyacense durante dos periodos de muestreo (Agosto- Septiembre-Octubre de 2010 y Marzo- Abril de 2011), por finca se escogieron tres potreros donde se dispuso una trampa Malaise en cada uno por 48 horas. El material colectado se identificó a familia por medio de claves taxonómicas y se organizó por morfoespecies con el fin de evaluar riqueza, abundancia, diversidad, equidad y dominancia. Se colectaron 624 ejemplares, se identificaron 15 familias en 7 de las 12 fincas muestreadas. Las familias que presentaron mayor abundancia fueron Braconidae con 389 individuos, Figitidae con 286 e Ichneumonidae con 145 individuos mientras que las familias Agaonidae, Dryinidae y Proctotrupidae presentaron 3 individuos en las dos primeras y 2 en la última. De las familias colectadas, la mayoría son parasitoides de diferentes plagas asociadas a pastos y cultivos, como lepidópteros, colópteros, dípteros y hemípteros, según la revisión bibliográfica solo Braconidae, Scelionidae, Ceraphronidae y Eurytomidae podrían ejercer control directo sobre *C. scenica*. Estos resultados aportan al conocimiento de las familias de Hymenoptera asociadas a pastos y además permite identificar posibles enemigos naturales de las plagas presentes en estos agroecosistemas.

**Validación de prácticas de manejo integrado.** Basados en los resultados de talleres participativos realizados en 2010 para concertar con productores, las prácticas de manejo de la chinche de los pastos, siguiendo la metodología propuesta por Fierro y Gutiérrez (2006), se obtuvo una calificación de 78% indicando que hay alta aceptación para adoptar una o varias de las alternativas propuestas. Así, en 2011, se desarrolló el proyecto “Ajuste y validación participativa de un modelo de manejo integrado de la chinche de los pastos en el Altiplano Cundiboyacense”. Financiado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural MARD se seleccionaron tres fincas donde se validó participativamente el modelo de manejo integrado de la plaga: recuperación y renovación de praderas degradadas, intersiembra (praderas mixtas gramíneas+leguminosas), fertilización adecuada, riego, reconocimiento de la plaga, niveles de daño, época oportuna de control, uso seguro de plaguicidas, aforos para determinar disponibilidad forrajera; conservación



de forrajes y manejo de áreas no utilizadas. Los resultados de las evaluaciones en dos ciclos de pastoreo en cada finca demostraron que los procesos de recuperación y renovación de praderas incrementaron la disponibilidad y proporción de especies forrajeras, el valor nutritivo del forraje, menor población y daño de la plaga en comparación con la tecnología del productor, con mayores bondades de la intersiembra. Se encontró correlación directa y altamente significativa entre el costo por hectárea y la materia seca, es decir a mayor inversión en el manejo de las praderas, mayor producción de materia seca/ha. Otros impactos generados en desarrollo del proyecto: reducción en horas de riego, cambio en la época de control de la plaga; conocimiento de niveles de daño y estados de la plaga y 429 personas (productores, asistentes técnicos, operarios de campo) capacitadas en manejo integrado de la chinche. La tecnología generada y transferida por Corpoica en el manejo integrado de la chinche de los pastos, contribuye a mejorar la competitividad y la sostenibilidad de las empresas lecheras, ante las exigencias actuales de calidad en el mercado (Barreto *et al.* 2012a).

Arévalo (2010), realizó el análisis económico del costo de las alternativas de manejo utilizadas por productores en el Altiplano Cundiboyacense. Describe que se la mayoría de fincas de la región realizan tres actividades en cada ciclo de pastoreo que son: Aplicación de insecticida químico para control de la chinche de los pastos, fertilización de praderas con productos a base de nitrógeno (urea), en algunos casos, mezclas de elementos o fertilizantes orgánicos, y riego por aspersión en épocas secas. En algunas fincas realizan la renovación de praderas como técnica de manejo anual, que aumenta los costos de producción, pero al mismo tiempo aumenta la productividad de la pradera. Cada una de las alternativas implican la utilización de equipos y mano de obra, la cual suma y da el valor real del manejo. Los costos promedio del manejo de la plaga y de la pradera que corresponden al uso de insecticidas y fertilización con urea tiene un valor promedio entre \$ 32.000 a \$ 98.000 pesos. La fertilización compuesta aumenta los costos en más de 100% generando gastos entre los \$200.000 y \$300.000, pero, junto a la renovación de praderas, son fundamentales para mejorar la calidad del forraje, y aumentar la resistencia del mismo a factores adversos como el clima y las plagas.

Por último se generó un Prototipo de Sistema de manejo de la chinche de los pastos por medio de un sistema experto. Se trabajan tres modelos: 1. Modelo Climático Local: con escenarios de Variabilidad y cambio climático. 2. Modelo poblacional de la chinche: modelo biológico en finca; y 3 Sistema Experto: alternativas de manejo de la pastura y de la plaga. El producto es un software de escritorio (no aplicación web), compuesto por modelos bio-matemáticos y climáticos, se encuentra en fase de desarrollo, verificación y validación (Barreto *et al.* 2012b).

### **Agradecimientos**

Al Dr. Paulo Sergio Fiuza Ferreira, Taxónomo de Miridae, Universidade Federal de Viçosa, MG-Brasil, por sus valiosos aportes al conocimiento de la miridofauna asociada a pastos.

A los investigadores de Corpocia, que participaron como coejecutores de los diferentes proyectos, por sus aportes.

### Literatura citada

- ABRIL, R.G. 2002. Biogeografía y descripción de las especies del género *Collaria* sp. en seis zonas lecheras del Departamento de Antioquia. Trabajo de grado, Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Medellín, 49 p.
- ARÉVALO, P. 2010. Análisis económico del costo de las alternativas de manejo de la chinche de los pastos utilizadas por productores en el Altiplano Cundiboyacense. Informe de pasantía Administración de Empresas Agropecuarias. Universidad de Cundinamarca. Ubaté. 7 p.
- BARRETO, N. 1996. Estudios biológicos para el manejo de poblaciones de la chinche de los pastos *Collaria columbiensis* Carvalho (Hemiptera: Miridae) en la Sabana de Bogotá. Trabajo de grado realizado para optar al título de maestría en ciencias agrarias. Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. Facultad de Agronomía. 69 p.
- BARRETO, N.; OSORIO, P.; FERREIRA, P. 2010. Primer registro de complejo de chinches (Heteroptera: Miridae) asociadas a pastos en la Sabana de Bogotá. 2010. En: Resúmenes del XXXVII Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología. 30 junio, 1 y 2 de julio de 2010. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá D.C. p: 51.
- BARRETO, N.; ARCE, B.; ROJAS, E.; BETANCOURT, J.; AGUILERA, E.; GARCÍA, G.; ESPITIA, E.; CUESTA, P. 2011. Desarrollo de un sistema de manejo y alerta temprana para la chinche de los pastos *Collaria scenica* Stal, en relación con la variabilidad y el cambio climático en el altiplano cundiboyacense. Informe final Corpoica-Tibaitatá. 120 p.
- BARRETO, N., FERREIRA, P.; OSORIO, P. 2013. Capacitación en identificación de insectos chupadores (Heteroptera) asociados a pastos en sistemas de producción lechera en Colombia. Informe Final Convenio de movilidad Internacional Colciencias –Corpoica/Cnpq-Brasil. Corpoica Tibaitatá. 30 p.
- BARRETO, N.; ARREAZA, L.; RODRÍGUEZ, G.; TORRES, D.; MURCIA, G. 2012a. Ajuste y validación participativa de un modelo de manejo integrado de la chinche de los pastos en el Altiplano Cundiboyacense. Informe Final. Corpoica, Marzo. Tibaitatá. 20p.
- BARRETO, N.; ARCE, B.; RODRÍGUEZ, G.; ARREAZA, L.; ROJAS, E. 2012 b. Ajuste y validación de un prototipo de modelo para el manejo de la chinche de los pastos *Collaria scenica* para fincas lecheras del Altiplano Cundiboyacense. Informe Técnico Final. Corpoica Tibaitatá, Marzo. 50 p.
- BENAVIDES, M. 1997. Resultados proyecto prevención y manejo de la chinche de los pastos en la Sabana de Bogotá. Tibaitatá. Instituto Colombiano Agropecuario ICA. Sanidad Vegetal. 6 p.
- BERNAL, J.; GRANADA, H. 1997. La Chinche de los pastos *Collaria columbiensis*. Analac. 26p.
- BOSHILL, F. 2010. Cambio y variabilidad del clima y relaciones con la agricultura colombiana con énfasis en aspectos sanitarios En: Memorias Sociedad Colombiana de Entomología (Socolen) XXXVII Congreso, Bogotá, Colombia, junio 30, julio 2, 2010.
- CARPINTERO, D. L.; ESTÉVEZ, A.L. 2001. Two new genera of Stenodemini, *Spartinomis* and *Cynodonmis*, from Argentina (Heteroptera: Miridae). Neotrópica 47: 25-32.

- CARVALHO, J.C.M. (1975) Neotropical Miridae, CLXXXVIII: On the genera *Dolichomiris* Reuter, *Megaloceroea* Fieber, *Stenodema* Laporte, *Trigonotyliscus* n. gen. and *Trigonotylus* Fieber (Hemiptera). *Revista Brasileira de Biologia* 35 (1) 121-140.
- DUARTE, A.; CASTILLO, T.; GOMEZ, E.; REY, A.; ARAGON, R. 1998. El chinche de los pastos: efectos de su ataque y estrategias para su control en fincas lecheras de Cundinamarca y Boyaca. Corpoica, Tibaitatá, 18 p.
- ESPINAL, C.; MARTÍNEZ, H., GONZÁLEZ, F. 2005. La cadena de lácteos en Colombia una mirada global de su estructura y dinámica 1991 - 2005. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Observatorio Agrocadenas Colombia. Documento de trabajo número 74. Bogotá. 34p.
- FERREIRA, P.; BARRETO-TRIANA, N. 2012. *Dolichomiris corpoicanus* especie nueva (Hemiptera: Heteroptera: Miridae) asociada a praderas lecheras del altiplano cundiboyacense de Colombia. En: Resúmenes XXXIX Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología Ibagué, julio de 2012.
- FERREIRA, P.; BARRETO-TRIANA, N.; ABRIL, G. 2013. *Collaria columbiensis* Carvalho, 1984, a newly recognized synonym of *Collaria scenica* (Stal, 1859) (Hemiptera: Heteroptera: Miridae) *Zootaxa* 3669 (2): 197–200. ISSN 1175-5334 (online edition)
- GARZA, J.; BARRETO, N. 2011. Fluctuación temporal de la chinche de los pastos *Collaria scenica* (Stal, 1859) (Hemiptera: Heteroptera: Miridae) en la Sabana de Bogotá. *Revista Facultad De Ciencias Básicas. Universidad Militar Nueva Granada* ISSN 1900-4699 7 (2): 166-179 .
- GUTIÉRREZ, B.; FIERRO, H. 2006. Diagnóstico y diseño participativo en sistemas agroforestales. Manual. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria Corpoica. Mosquera. 110p.
- HIJMANS, R.; CAMERON, S.; PARRA, J.; JONES, P.; JARVIS, A. 2005. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *Int. J. Climatol.* 25: 1965–1978 (2005)
- MARTÍNEZ, E.; BARRETO, N. 1998. La chinche de los pastos *Collaria scenica* Stal en la Sabana de Bogotá. *Boletín de Investigación. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria.* 66p.
- MONTERO, D; NARANJO, N., VAN STRAHLENE, A. 2012. Efecto Insecticida del Extracto de Semillas de Neem (*Azadirachta indica* A. Juss) sobre *Collaria scenica* Stal (Hemiptera: Miridae) *EntomoBrasilis* 5 (2): 125-129.
- NARANJO, N.; MONTERO, D.; SÁENZ, A. 2011. Primer reporte de patogenicidad por nematodos entomopatógenos sobre la chinche de los pastos *Collaria scenica* Stål (Hemiptera: Miridae). *ENTOMOTROPICA* Vol. 26(3): 117-125. Diciembre 2011. ISSN 1317-5262
- NARANJO, N.; MONTERO, D.; SÁENZ, A. 2013. Control de la chinche de los pastos *Collaria scenica* (Hemiptera: Miridae) con nematodos entomopatógenos en invernadero. *Rev. Bras. Ciênc. Agrár. Recife* 8 (1): 90-94.
- OSORIO, P.; FERREIRA, P.; BARRETO, N. 2011. Primer registro de *Collaria oleosa* (Distant, 1883) (Hemiptera: Miridae) em pastos del altiplano cundiboyacense. En: Resúmenes XXXVIII Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología, Manizales, Caldas, Colombia. p. 111.
- PHILLIPS, S.; ANDERSON, R.; SCHAPIRE, R. 2006. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling* 190: 231–259.
- PULIDO, A.; BETANCOURT, J.; OSORIO, P.; BARRETO, N.; AGUILERA, E. 2011. Distribución potencial actual y futura de dos especies plaga en zonas ganaderas del altiplano cundiboyacense. En:

- Resúmenes XXXVIII Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología, Manizales, Caldas, Colombia. p. 111.
- PULIDO, A. 2012. Tendencias de distribución de la chinche de los pastos *Collaria scenica* (Stal, 1859) Hemiptera: Heteroptera: Miridae en dos escenarios de tiempo para el Altiplano Cundiboyacense, Colombia. Informe Final. Corpoica Ci Tibaitatá. 24 p.
- RAMÍREZ, C.; DÍAZ, G. 2002. La chinche de los Pastos *Collaria scenica*: Una amenaza para la producción lechera de la Sabana de Bogotá y Valles de Ubaté y Chiquinquirá. Instituto Colombiano Agropecuario. Bogotá. 20 p.
- RODRÍGUEZ, A. 2010. Himenópteros voladores asociados a praderas afectadas por la chinche de los pastos *Collaria scenica* (Stal, 1859) (Hemiptera: Miridae) en el altiplano cundiboyacense. Trabajo de grado para optar a título de Biólogo. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Ciencias. Bogotá. 28 p.
- RODRÍGUEZ, R. A. 2011. Desarrollo de un sistema de alertas agroclimáticas tempranas para la chinche de los pastos *Collaria scenica*, en la sabana de Bogotá. Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al Título de Magíster en Meteorología. Universidad nacional de Colombia.
- SCHWARTZ, M. D. 2008. Revision of the Stenodemini with a review of the included genera (Hemiptera: Heteroptera: Miridae: Mirinae). Proceedings of the Entomological Society of Washington 110 (4): 1111-1201.
- STOCKMAN, A.; BEAMER, D.; BOND, J. 2006. An evaluation of a GARP model as an approach to predicting the spatial distribution of non-vagile invertebrate species. Diversity and Distribution: 12 81–89.
- ZENNER, I.; BORRERO, F. 1992. Confusión imperdonable. Incógnita. Enemigos naturales. Notas y Noticias Entomológicas. Instituto Colombiano Agropecuario ICA. Tibaitatá. Enero-Febrero. pp. 1-2.
- ZENNER, I. 1993. Al fin se conoce. Notas y Noticias Entomológicas. Instituto Colombiano Agropecuario ICA. Tibaitatá. Mayo-Junio. pp. 23-24.